

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002149130 A**

(43) Date of publication of application: **24.05.02**

(51) Int. Cl.

G09G 3/36

G02F 1/133

G09G 3/20

(21) Application number: **2000344771**

(71) Applicant: **CANON INC**

(22) Date of filing: **13.11.00**

(72) Inventor: **GODA TATSUTO**

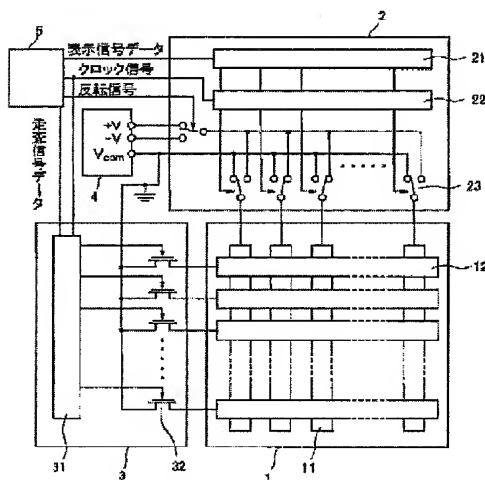
(54) **LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND
DRIVING METHOD THEREFOR**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve display quality by controlling a state change of a liquid crystal in the pixels of nonselected lines in a simple matrix liquid crystal display device.

SOLUTION: A MOS type switch 32 is directly connected with the input side of each scanning electrode 12 as a limiting resistor, and the switch 32 is turned on for a selected line and switch 32 is turned off for an unselected line, and thus a change in the state of the liquid crystal is suppressed by reducing a current passed through the unselected line.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(11)特許出願公開番号
特開2002-149130
(P2002-149130A)

(43)公開日 平成14年5月24日(2002.5.24)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 4 5	G 0 2 F 1/133	5 4 5 5 C 0 0 6
	5 5 5		5 5 5 5 C 0 8 0
	5 6 0		5 6 0
G 0 9 G 3/20	6 2 2	G 0 9 G 3/20	6 2 2 E
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-344771(P2000-344771)

(22)出願日 平成12年11月13日(2000. 11. 13)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 郷田 達人

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100096828

弁理士 渡辺 敬介 (外1名)

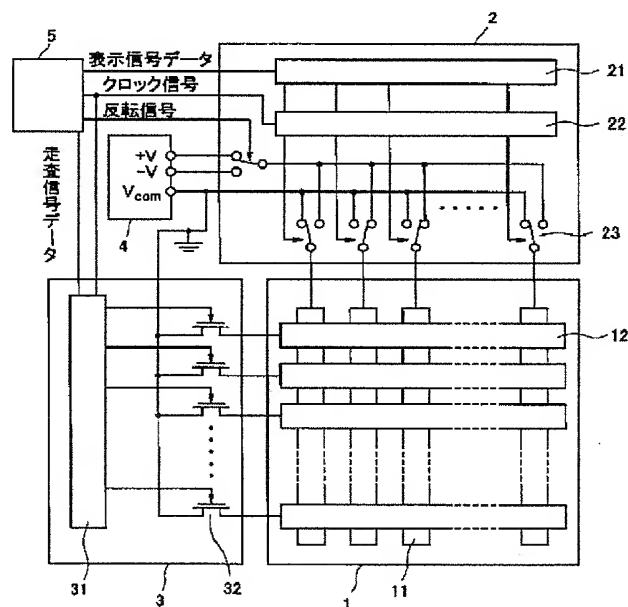
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 単純マトリクス方式の液晶表示装置において、非選択ラインの画素における液晶の状態の変化を抑制し、表示品位の向上を図る。

【解決手段】 各走査電極１２の入力側に制限抵抗としてＭＯＳ型スイッチ３２を直接接続し、選択ラインは該スイッチ３２をオン、非選択ラインは該スイッチ３２をオフとし、非選択ラインにおいて流れる電流を減少させて、液晶の状態の変化を抑制する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の基板と、該基板間に挟持された液晶層と、該液晶層を挟んで互いに直交するストライプ状の表示電極群と走査電極群と、から少なくとも構成された液晶素子と、上記表示電極を駆動する表示電極駆動回路と、上記走査電極を駆動する走査電極駆動回路と、上記表示電極駆動回路及び走査電極駆動回路に所定の信号を送る信号制御部と、上記表示電極群と走査電極群に電圧を供給する信号電圧電源部と、を少なくとも備えた液晶表示装置であって、上記走査電極駆動回路が、走査信号を各走査電極に対して順次出力するシフトレジスタと、各走査電極の入力端子に直列に接続した制限抵抗とを備え、該制限抵抗が選択ラインでは低抵抗、非選択ラインでは高抵抗となることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 上記液晶層がスーパー・ツイステッド・ネマチック型液晶からなる請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 上記液晶層が二周波駆動液晶からなる請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 上記液晶層が双安定性を示す請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 上記液晶層が高分子安定化コレステリックテクスチャー液晶からなる請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 上記液晶層が高分子化合物層中に二周波駆動液晶を分散してなる高分子・液晶複合体層である請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 非選択ラインにおいて、制限抵抗によって流れる電流を減少させて、液晶の状態の変化を抑制する請求項 1～6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 上記制限抵抗が、メタル・オキシド・シリコン型スイッチである請求項 1～7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 請求項 1～8 にいずれかに記載の液晶表示装置の駆動方法であって、選択ラインにおいては、上記制限抵抗を低抵抗とし、非選択ラインにおいては、上記制限抵抗を高抵抗とし、該制限抵抗によって流れる電流を減少させて、液晶の状態の変化を抑制することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 10】 上記制限抵抗が、メタル・オキシド・シリコン型スイッチであり、該スイッチのオン・オフを走査信号によって制御する請求項 9 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フラットパネルディスプレイ、プロジェクションディスプレイ、プリンタ等に用いられるライトバルブに使用される液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、種々の液晶表示装置が開発され、低電圧、低消費電力、薄型である点を利用して、電卓、時計、パーソナルコンピュータ等のディスプレイとして広く使用されるようになってきている。例えば、TN（ツイステッド・ネマチック）型液晶素子を用いたドットマトリクス表示においては、最適の視認性を得るための駆動方法として、電圧平均化法という方式（工業調査会発行「液晶の最新技術」p. 106～109）が一般に利用されている。

【0003】TN型液晶素子の光学応答は、液晶に印加される実効電圧に依存することが知られている。これを図 4 の表示状態を例に説明する。図 4 は一方の基板に走査電極 $R_1 \sim R_5$ を、他方の基板に表示電極 $C_1 \sim C_4$ を設け、互いに直交するように交差させた、いわゆる単純マトリクス電極構成を有し、該電極群の交差部を画素とした液晶素子における一表示例を示しており、走査電極 R_2 と表示電極 C_1 との交差部を画素 A、 R_2 と C_2 との交差部を画素 B、 R_2 と C_3 との交差部を画素 C とする。

【0004】図 11 は、図 4 において斜線で示した画素がオン状態、空白の画素がオフ状態の表示を行うための信号波形を示す図であり、(a) は表示電極 $C_1 \sim C_4$ にそれぞれ印加される表示信号波形を、(b) は走査電極 $R_1 \sim R_5$ にそれぞれ印加される走査信号波形を、(c) は画素 A～C の液晶に印加される電圧波形を示す。

【0005】図 4 の表示状態において、オン画素 A に印加される実効電圧と、オフ画素 B（或いは C）に印加される実効電圧の比を最大にすることが、コントラストの良好な表示を得るためには不可欠である。走査電極数が N（例えば、図 4 では $N=5$ ）の時、実効電圧比 R の最大値は下記（1）式になることが容易に導かれる。

【0006】

【数 1】

$$R = \sqrt{\frac{\sqrt{N+1}}{\sqrt{N-1}}} \quad (1)$$

【0007】即ち、最適な駆動方式を用いた場合でも、 $N=64$ 、128、256 と増えるにつれてそれぞれ $R=1.134$ 、1.093、1.065 と低下し、コントラストや視野角が悪化するため、現状の液晶の電気光学特性では、実用上の走査電極数に限界があるというのが実状である。

【0008】一方、走査電極数に制約のない駆動方法としては、二周波法と呼ばれる方法（特開昭 61-16988 号公報、工業調査会発行「液晶の最新技術」、p. 109～112）が提案されている。この方法では、図 14 に示すように、特定の周波数（クロスオーバー周波数）より高い（或いは低い）周波数では誘電異方性が正、低い（或いは高い）周波数では誘電異方性が負になる、いわゆる二周波駆動液晶が用いられる。この液晶を用いた素子では、誘電異方性が正になる高（或いは低）

周波数の電圧を印加すると液晶分子が電界方向に平行に配向し、誘電異方性が負になる低（或いは高）周波数の電圧を印加すると液晶分子が電界方向に垂直に配向するため、表示のコントラストが達成される。

【0009】図12、図13は二周波法により図4の表示を行う際の信号波形を示す図であり、(a)は表示電極 $C_1 \sim C_4$ にそれぞれ印加される表示信号波形を、

(b)は走査電極 $R_1 \sim R_5$ にそれぞれ印加される走査信号波形を、(c)は画素A～Cの液晶に印加される電圧波形を示す。図12は低周波数選択方式、図13は高周波数選択方式である。図中、前者では選択期間が低周波、非選択期間が高周波、後者ではその逆になり、いずれにしてもオン画素、オフ画素に印加される実効電圧の比にとらわれることなく、走査電極数が多い場合にもコントラストの悪化を防ぐことができる。

【0010】また、走査電極の選択・非選択に関して、選択時の電圧印加と非選択時の電圧印加とを切り換える機構として、走査電極に印加する複数の駆動電圧源を用意してスイッチで切り換える方法が一般的に行われている。この機構の構成を図15に模式的に示す。図15中、12は走査電極、51は複数の駆動電圧源を備えた電圧源、52、53はスイッチである。

【0011】例えば、電圧平均化法では、図11(b)に示した走査信号として、正極性の $+V_r$ 、0V、負極性の $-V_r$ の3種類の電圧を切り換えており、図15に示すように、電圧源51の駆動電圧源をスイッチ52と53とで選択して走査電極12に接続している。このように、複数の駆動電圧源によって走査電極12の選択・非選択を行うと、駆動電圧源が複雑になると共に装置が大きくなりコストが増大する。

【0012】さらに、上記の電圧平均化法、二周波法では非選択ラインの画素に多少の電圧が印加されることから、実効電圧比が減少し、そのためにコントラストの低下を招いている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、上記問題点を解決し、簡略、小型の装置構成において、簡単な駆動方式により非選択ラインの画素への印加電圧を低減し、高コントラストで表示品位の高い液晶表示装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の第一は、一対の基板と、該基板間に挟持された液晶層と、該液晶層を挟んで互いに直交するストライプ状の表示電極群と走査電極群と、から少なくとも構成された液晶素子と、上記表示電極を駆動する表示電極駆動回路と、上記走査電極を駆動する走査電極駆動回路と、上記表示電極駆動回路及び走査電極駆動回路に所定の信号を送る信号制御部と、上記表示電極群と走査電極群に電圧を供給する信号電圧電源部と、を少なくとも備えた液晶表示装置であって、

上記走査電極駆動回路が、走査信号を各走査電極に対して順次出力するシフトレジスタと、各走査電極の入力端子に直列に接続した制限抵抗とを備え、該制限抵抗が選択ラインでは低抵抗、非選択ラインでは高抵抗となることを特徴とする液晶表示装置である。

【0015】本発明においては、以下の構成を好ましい態様として含むものである。上記液晶層がスーパー・ツイステッド・ネマチック型液晶、二周波駆動液晶のいずれかからなる。上記液晶層が双安定性を示し、特に、高分子安定化コレステリックテクスチャー液晶からなる、或いは、高分子化合物層中に二周波駆動液晶を分散してなる高分子・液晶複合体層である。非選択ラインにおいて、制限抵抗によって流れる電流を減少させて、液晶の状態の変化を抑制する。上記制限抵抗が、メタル・オキサイド・シリコン型スイッチである。

【0016】また、本発明の第二は、上記本発明の液晶表示装置の駆動方法であって、選択ラインにおいては、上記制限抵抗を低抵抗とし、非選択ラインにおいては、上記制限抵抗を高抵抗とし、該制限抵抗によって流れる電流を減少させて、液晶の状態の変化を抑制することを特徴とする。

【0017】上記本発明の駆動方法においては、上記制限抵抗が、メタル・オキサイド・シリコン型スイッチであり、該スイッチのオン・オフを走査信号によって制御することを好ましい態様として含むものである。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の液晶表示装置は、単純マトリクス電極構成において、各走査電極の入力側に制限抵抗を直列に接続し、該制限抵抗を選択ラインは低抵抗、非選択ラインは高抵抗となるように構成することによって特徴を有する。また本発明の駆動方法は、上記本発明の液晶表示装置において、選択ラインの制限抵抗を低抵抗、非選択ラインの制限抵抗を高抵抗とし、非選択ラインにおいて該制限抵抗で流れる電流を減少させて、液晶の状態の変化を抑制することを特徴とする。このような構成をとることにより、本発明においては、走査電極の駆動が簡単になると共に回路構成が単純化し、また制限抵抗によって非選択ラインにおいて流れる電流を減少させることができる。

【0019】本発明の液晶表示装置には、TN型液晶素子、STN（スーパー・ツイステッド・ネマチック）型液晶素子、GH（ゲスト・ホスト）型液晶素子、FLC（強誘電性液晶）素子、コレステリック型液晶素子、動的散乱型液晶素子、二周波駆動型液晶素子、高分子分散型液晶素子など、単純マトリクス駆動方式の液晶素子が好ましく用いられる。

【0020】以下に、本発明の実施形態を挙げて本発明を具体的に説明する。

【0021】〔実施形態1〕図1に、本発明の液晶表示装置の一実施形態の平面構成を模式的に示す。図中、1

は液晶素子、2は表示電極駆動回路、3は走査電極駆動回路、4は信号電圧源部、5は信号制御部、21は水平シフトレジスタ、22はデータラッチ回路、23はスイッチ、31は垂直シフトレジスタ、32は制限抵抗であるMOS（メタル・オキシド・シリコン）型スイッチである。

【0022】また、図2に液晶素子1の構成を模式的に示す。図2中、(a)は平面構成図、(b)は(a)のA-B断面図である。また、図中、13は液晶層、14、15は基板であり、図1と同じ部材には同じ符号を付した。

【0023】本形態に用いた液晶素子1はSTN型液晶素子であり、その液晶層13の厚さは $5\mu\text{m}$ 程度である。本発明においては、電圧平均化法で駆動できるSTN型液晶であればいずれでも好ましく用いることができる。基板14、15には通常ガラス基板が用いられ、通常は液晶層13との界面にラビング等配向処理が施された配向膜（不図示）を有している。また、電極11、12にはITO（チン・インジウム・オキシド）膜が好ましく用いられる。また、図2においては便宜上省略したが、表示状態の色補正を行うために、光学位相補償用セルを液晶素子に重ね、例えば、電圧無印加時に黒、電圧印加時に白の表示（ノーマリーブラック）が得られるように構成される。

【0024】図1の構成において、表示電極駆動回路2には表示信号データを転送する水平シフトレジスタ21と表示信号データを蓄えるデータラッチ回路22と該表示信号データによって、信号電圧源部4から供給される $+V$ 、 $-V$ 、 V_{00} （ $=0V$ ）を選択するスイッチ23とからその主要部が構成され、 $+V$ 、 $-V$ 、 V_{00} のうちから一つを選択出力する。但し、 $+V$ 、 $-V$ は液晶素子1を構成する液晶材料のしきい値よりも大きい値とする。当該構成において、表示電極駆動回路2は信号制御部5からのクロック信号及び表示信号データにより制御される。

【0025】図1の構成において、走査電極駆動回路3は、1本の走査電極12を選択する走査信号を各走査電極に対して順次出力する垂直シフトレジスタ31と、該シフトレジスタ31から出力された走査信号によって制御される制限抵抗であるMOS型スイッチ32とから構成されている。MOS型スイッチ32のドレインは各走査電極12の入力端子に接続され、ソースは信号電圧源部4の V_{00} の出力端子に接続されている。

【0026】本構成では、MOS型スイッチ32が閉じた場合（オン）を制限抵抗が低抵抗の状態とし、開いた時（オフ）をそのオフ抵抗を利用して制限抵抗が高抵抗の状態とする。即ち、本構成においてはMOS型スイッチ32は垂直シフトレジスタ31からの走査信号が選択（オン）である場合に低抵抗の状態であるオンとなり、非選択（オフ）である場合に高抵抗の状態であるオフと

なるように走査信号を選択する。また、MOS型スイッチ23としては、該スイッチが開いた場合、そのオフ抵抗により非選択ラインに流れる電流を減少させて、液晶の状態の変化を抑制するようなオフ抵抗を有するMOS型スイッチを選択する。例えば、オフ抵抗として $100G\Omega$ のMOS型スイッチを用いれば、十分にその条件を満たす。また、図3に示すように、制限抵抗33が接続された配線と接続されていない配線とをスイッチ34で選択する構成でもかまわない。

【0027】上記表示電極駆動回路2と走査電極駆動回路3により、選択ライン上のオン画素のある表示電極11には $+V$ 或いは $-V$ を印加し、オフ画素のある表示電極11には V_{00} （ $=0V$ ）を印加する。選択ラインでは、制限抵抗であるMOS型スイッチ32がオンになっているため、オン画素には $+V$ 或いは $-V$ が印加され、オフ画素には $0V$ が印加される。また、非選択ラインにおいては、 $+V$ または $-V$ が印加された表示電極11に対応する画素では、MOS型スイッチ32がオフになっているため、オフ抵抗によって流れる電流を減少させて、液晶の状態の変化を抑制する。

【0028】尚、一般に液晶は交流電圧で駆動するため、表示電極駆動回路2には極性を反転させるための機能が付加されている。これは信号制御部5からの反転信号によって制御される。

【0029】本実施形態の液晶表示装置において、図4に示す表示を行う場合の信号波形を図5に示す。図4中の斜線で示すオン画素Aは透明状態、空白で示すオフ画素B、Cは不透明状態である。図5中、(a)は表示電極 $C_1 \sim C_4$ にそれぞれ印加される表示信号波形を、(b)は走査電極 $R_1 \sim R_5$ にそれぞれ印加される走査信号を示す。

【0030】〔実施形態2〕本発明において、液晶材料としてコレステリック液晶材料中に高分子材料を少量分散させ、双安定性を発現させた高分子安定化コレステリックテクスチャー（PSC-T）液晶を用いて構成した形態について説明する。図7に、該液晶の透過率－電圧特性を示す。本液晶は、 $V_2 \sim V_3$ の印加電圧では非透過状態であり、 V_4 以上の印加電圧では透過状態となる。 V_1 以下の電圧印加では、前状態を維持して変化しない。セル構成としては、先の実施形態と同様である。

【0031】本実施形態の液晶表示装置の平面構成を図6に模式的に示す。図中6は信号電圧電源部であり、図1と同じ部材には同じ符号を付して説明を省略する。

【0032】本構成においては、表示電極には $+V_0$ 、 $-V_0$ 、 $+V_1$ 、 $-V_1$ のいずれかが印加され、MOS型スイッチ32のソースは信号電圧電源部6の $0V$ 電位に接続されている。 V_0 は図7の V_4 以上、 V_1 は $V_2 \sim V_3$ の範囲内とする。また、本構成においては、MOS型スイッチ32として、該スイッチがオフの場合に、オフ抵抗により流れる電流を減少させて、液晶の状態の変化を

抑制するようなMOS型スイッチが選択される。また、本構成においては制限抵抗として図4に示した構成を用いることも可能である。

【0033】記表示電極駆動回路2と走査電極駆動回路3により、選択ライン上のオン画素のある表示電極11には+V₀、或いは-V₀を印加し、オフ画素のある表示電極11には+V₀、或いは-V₀を印加する。選択ラインでは、制限抵抗であるMOS型スイッチ32がオンになっているため、オン画素には+V₀、或いは-V₀が印加され、オフ画素には+V₀、或いは-V₀が印加される。また、非選択ラインにおいては、MOS型スイッチのオフ抵抗によって流れる電流を減少させて、液晶の状態の変化を抑制することになる。

【0034】尚、本形態においても、液晶を交流電圧で駆動するため、表示電極駆動回路2には極性を反転させるための機能が付加されている。これは信号制御部5からの反転信号によって制御される。

【0035】本実施形態の液晶表示装置において、図4に示す表示を行う場合の信号波形を図8に示す。図4中の斜線で示すオン画素Aは明状態、空白で示すオフ画素B、Cは暗状態である。図8中、(a)は表示電極C₁～C₄にそれぞれ印加される表示信号波形を、(b)は走査電極R₁～R₅にそれぞれ印加される走査信号を示す。また、本形態において用いた素子は双安定性を有するため、非選択ラインの画素では前状態が維持され、電圧無印加時にも長時間表示状態を保持することが可能である。

【0036】尚、液晶素子を反射板を用いない透過型として構成することも可能である。

【0037】〔実施形態3〕本発明において、液晶材料として二周波駆動液晶を用いて構成した形態について説明する。二周波駆動液晶としては、例えばチッソ社製

「DF01XX」が好ましく用いられ、当該液晶はクロスオーバー周波数(5kHz)よりも低周波数の電圧を印加した場合には誘電異方性が正で、高周波数の電圧を印加した場合には誘電異方性が負を示す。かかる液晶を用いた液晶素子は、初期状態は光学的に不透明であるが、低周波電圧を印加した場合には液晶分子が電界方向と平行に配向して光が透過する状態となり、透明化する。また、高周波電圧を印加した場合には、液晶分子が電界方向と垂直に配向するために光が散乱されて不透明状態となる。このように、透明・不透明の2つの状態により表示を行うことができる。セル構成としては、先の実施形態と同様である。尚、液晶材料はネマチック性、コレステリック性、スメクチック性のいずれでも良く、印加する周波数により誘電異方性の符号が異なる液晶であればいずれでも好ましく用いることができる。

【0038】本実施形態の液晶表示装置の平面構成を図9に模式的に示す。図中70は信号電圧電源部、71は低周波電圧電源、72は高周波電圧電源であり、図1と

同じ部材には同じ符号を付して説明を省略する。

【0039】本構成においては、表示電極には低周波電圧電源71或いは高周波電圧電源72のいずれかから所定の周波数の電圧が印加され、MOS型スイッチ32のソースは信号電圧電源部70の0V電位に接続されている。本構成においては、MOS型スイッチ32として、該スイッチがオフの場合に、オフ抵抗により流れる電流を減少させて、液晶の状態の変化を抑制するようなMOS型スイッチが選択される。また、本構成においては制限抵抗として図4に示した構成を用いることも可能である。

【0040】記表示電極駆動回路2と走査電極駆動回路3により、選択ライン上のオン画素のある表示電極11には低周波電圧を印加し、オフ画素のある表示電極11には高周波電圧を印加する。選択ラインでは、制限抵抗であるMOS型スイッチ32がオフになっているため、オン画素には低周波電圧が印加され、オフ画素には高周波電圧が印加される。また、非選択ラインにおいては、表示電極11に印加された低周波電圧、高周波電圧を、MOS型スイッチのオフ抵抗によって流れる電流を減少させて、液晶の状態の変化を抑制する。

【0041】本実施形態の液晶表示装置において、図4に示す表示を行う場合の信号波形を図10に示す。図4中の斜線で示すオン画素Aは透明状態、空白で示すオフ画素B、Cは不透明状態である。図10中、(a)は表示電極C₁～C₄にそれぞれ印加される表示信号波形を、(b)は走査電極R₁～R₅にそれぞれ印加される走査信号を示す。

【0042】尚、液晶素子を反射板を用いた反射型として構成することも可能である。

【0043】〔実施形態4〕本発明において、図3の液晶層13を高分子化合物層中に二周波駆動液晶を分散させてなる高分子・液晶複合体層として構成した形態について説明する。かかる高分子・液晶複合体層は、高分子化合物前駆体と二周波駆動液晶とを混合し、該前駆体を重合することで液晶を高分子化合物層中にドロップレット状に分散させて形成することができる。ここで用いられる高分子化合物前駆体としては、例えば、2-ヒドロキシメチルメタクリレートと1,6-ヘキサジオールジアクリレートの混合材料が好ましく用いられる。また、二周波駆動液晶としては、先の実施形態で記載したチッソ社製「DF01XX」が好ましく用いられる。

【0044】上記液晶は、実施形態3で述べたように、クロスオーバー周波数(5kHz)よりも低周波数の電圧を印加した場合には誘電異方性が正で、高周波数の電圧を印加した場合には誘電異方性が負を示す。よって、当該液晶を用いた液晶素子は、初期状態は光学的に不透明であるが、低周波電圧を印加した場合には液晶分子が電界方向と平行に配向して光が透過する状態となり、透明化する。また、高周波電圧を印加した場合には、液晶

分子が電界方向と垂直に配向するために光が散乱されて不透明状態となる。尚、本実施形態においては、高分子・液晶複合体を用いることによって、上記透明・不透明状態がいずれも印加電圧を解除した後も任意の時間、維持される。セル構成としては、先の実施形態と同様である。尚、液晶材料はネマチック性、コレステリック性、スメクチック性のいずれでも良く、印加する周波数により誘電異方性の符号が異なる液晶であればいずれでも好ましく用いることができる。

【0045】本実施形態の液晶表示装置の平面構成は先の実施形態3と同様に図9により模式的に示される。また、本実施形態の装置は、実施形態3と同様に、図10に示される信号波形で良好に駆動される。

【0046】本構成においては、実施形態3と同様の良好な二値表示を行うことができ、さらに、素子の双安定性により、非選択ラインの画素は前状態を維持し、無電圧印加で長時間表示状態を保持することができる。また、反射板を備えた反射型の液晶素子を構成して反射型液晶表示装置とすることも可能である。

【0047】

【実施例】（実施例1）STN型液晶を用い、図1の構成の液晶表示装置を作製した。液晶素子の大きさは、A5サイズで表示容量が580×200ドットである。オフ抵抗として約100GΩのMOS型スイッチを用いた。

【0048】本装置を図5の信号波形により、デューティ比が1/200、フレーム周波数30Hzで表示を行った。その結果、電圧印加した画素は白色化し、電圧印加しない画素では黒色化することが観察され、アルファベットや数字などのキャラクタを連続的に表示させてみたところ、コントラストの低下のない均一な表示を行うことができた。

【0049】（実施例2）PST液晶を用い、図6の構成の液晶表示装置を作製した。本装置においては、素子の片面に通常用いられている液晶表示用アルミ反射板を密着固定させ、光の反射（明）／非反射（暗）により表示を行った。液晶素子のサイズとしては、例えばA5サイズで表示容量は150×100ドットとし、MOS型スイッチは実施例1と同じものを用いた。

【0050】本装置を図8の信号波形を用い、デューティ比が1/100、フレーム周波数20Hzで表示を行った。その結果、選択ラインにおいてオン画素は反射による透明状態となり、オフ画素は非反射による暗状態になることが観察され、また、非選択ラインでは前状態が維持されていた。アルファベットや数字などのキャラクタを連続的に表示させてみたところ、コントラストの低下のない均一な表示を行うことができた。また、電圧無印加時にも長時間表示状態を保持することができた。

【0051】（実施例3）二周波駆動液晶（チソ社製「DF01XX」）を用い、図9の構成の液晶表示装置

を作製した。液晶素子のサイズとしては、例えばA5サイズで表示容量は300×100ドットとし、MOS型スイッチは実施例1と同じものを用いた。

【0052】本装置を図10の信号波形を用い、デューティ比が1/100、フレーム周波数30Hzで表示を行った。その結果、選択ラインにおいて低周波電圧を印加した画素は透明化し、高周波電圧を印加した画素は不透明化することが観察され、アルファベットや数字などのキャラクタを連続的に表示させてみたところ、コントラストの低下のない均一な表示を行うことができた。

【0053】（実施例4）二周波駆動液晶（チソ社製「DF01XX」）と2-ヒドロキシメチルメタクリレートと1, 6-ヘキサジオールジアクリレートとの混合材料を用いて高分子・液晶複合体層を形成し、実施例3と同様の構成の液晶表示装置を作製した。

【0054】本装置を図10の信号波形を用い、デューティ比が1/100、フレーム周波数30Hzで表示を行った。その結果、選択ラインにおいて低周波電圧を印加した画素は透明化し、高周波電圧を印加した画素は不透明化することが観察され、アルファベットや数字などのキャラクタを連続的に表示させてみたところ、コントラストの低下のない均一な表示を行うことができた。また、無電圧印加時にも長時間表示状態を保持することができた。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、単純マトリクス駆動方式の液晶表示装置において、走査電極に制限抵抗を接続する簡易な構成により、非選択ラインの画素の液晶に印加される電圧を低減することができ、装置の大型化、複雑化、高価格化を招くことなく、表示品位の高い液晶表示装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の液晶表示装置の構成を模式的に示す平面図である。

【図2】図1の液晶素子の構成を示す模式図である。

【図3】本発明で用いることのできる制限抵抗の他の構成例を示す図である。

【図4】本発明の実施形態の説明における、一表示例を示す平面模式図である。

【図5】図1の一実施形態の液晶表示装置において、図4の表示を行う際の信号波形を示す図である。

【図6】本発明の他の実施形態の液晶表示装置の構成を模式的に示す平面図である。

【図7】図6の液晶表示装置で用いた液晶の透過率－電圧特性を示す図である。

【図8】図6の実施形態の液晶表示装置において、図4の表示を行う際の信号波形を示す図である。

【図9】本発明の他の実施形態の液晶表示装置の構成を模式的に示す平面図である。

【図10】図9の実施形態の液晶表示装置において、図4の表示を行う際の信号波形を示す図である。

【図11】従来のSTN型液晶素子を用いた液晶表示装置において、電圧平均化法により図4の表示を行う際の信号波形を示す図である。

【図12】従来の二周波駆動液晶素子を用いた液晶表示装置において、低周波選択方式により図4の表示を行う際の信号波形を示す図である。

【図13】従来の二周波駆動液晶素子を用いた液晶表示装置において、高周波選択方式により図4の表示を行う際の信号波形を示す図である。

【図14】二周波駆動液晶の印加電圧の周波数と誘電異方性との関係を示す図である。

【図15】従来の液晶表示装置において、走査電極の選択時の電圧印加と非選択時の電圧印加とを切り換える機構の一例を示す図である。

【符号の説明】

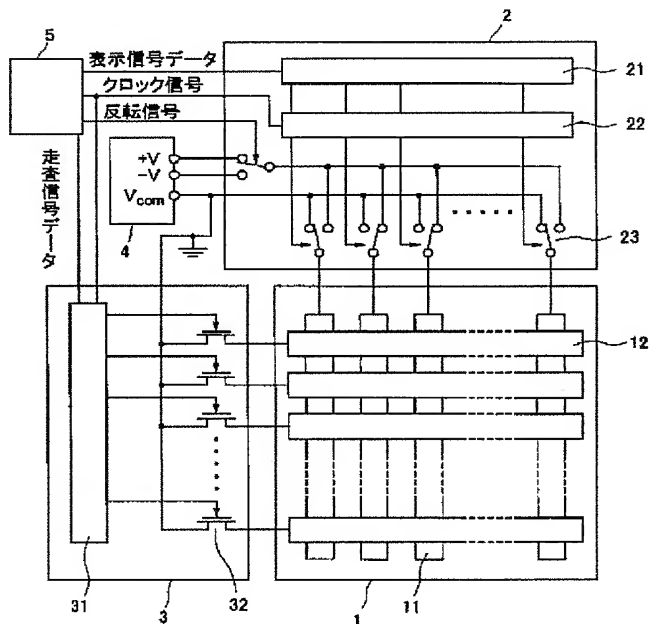
- 1 液晶素子
2 表示電極駆動回路

- * 3 走査電極駆動回路
4、6 信号電圧電源部
5 信号制御部
11 表示電極
12 走査電極
13 液晶層
14、15 基板
21 水平シフトレジスタ
22 データラッチ回路
23 スイッチ
31 垂直シフトレジスタ
32 MOS型スイッチ
33 制限抵抗
34 スイッチ
51 電圧源
52、53 スイッチ
70 信号電圧電源部
71 低周波電圧電源
72 高周波電圧電源

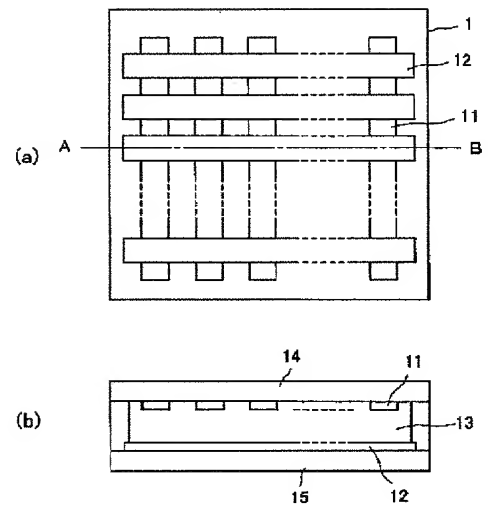
*

20

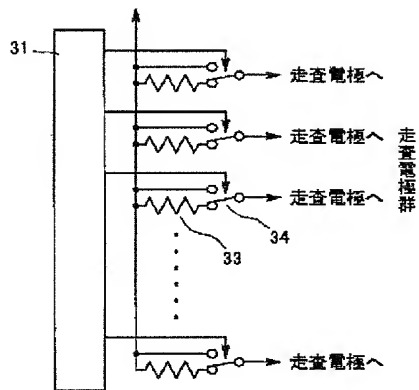
【図1】



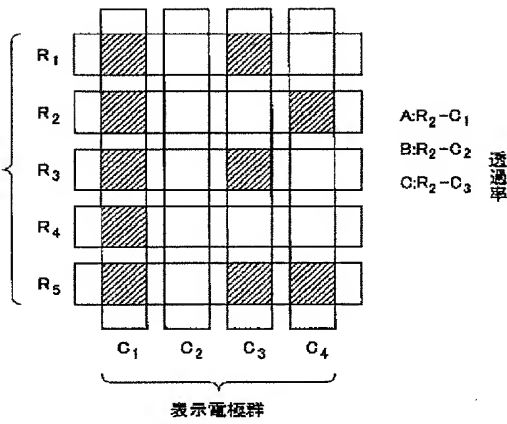
【図2】



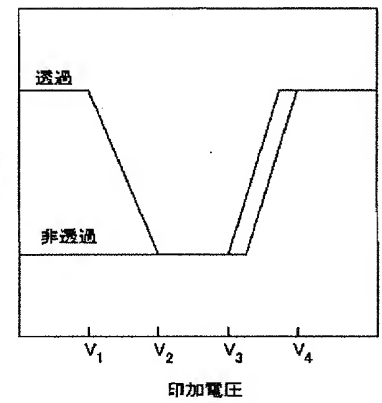
【図 3】



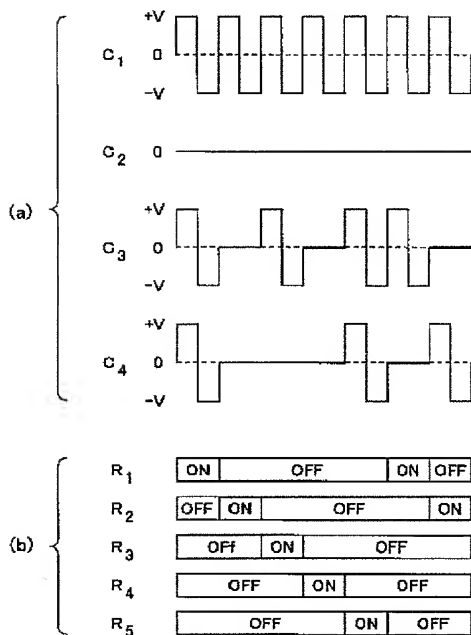
【図 4】



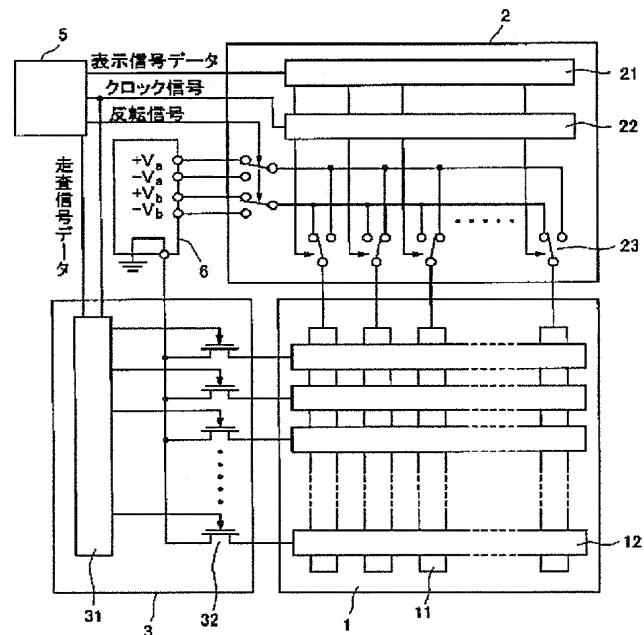
【図 7】



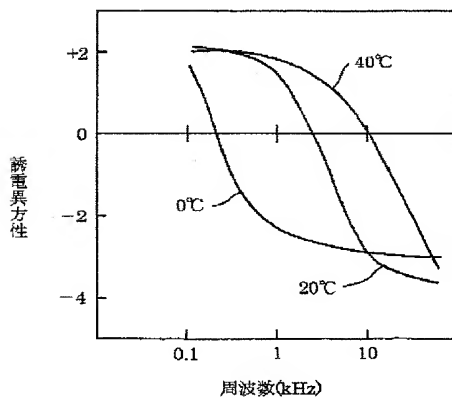
【図 5】



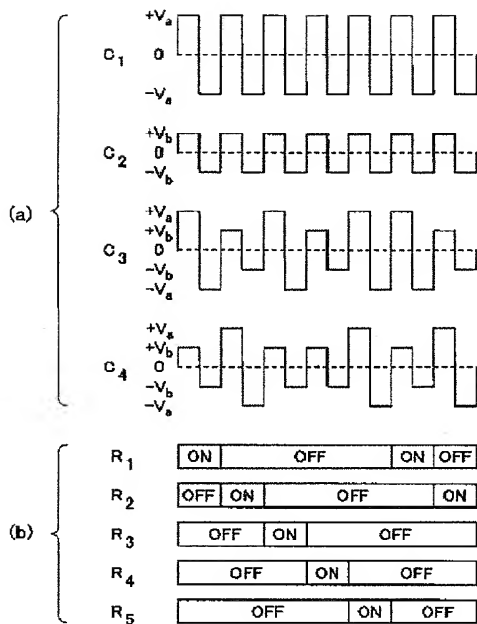
【図 6】



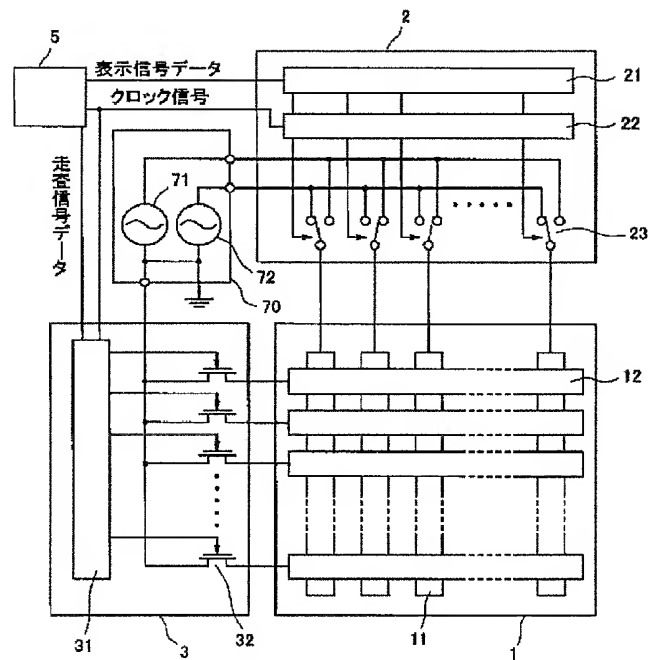
【図 1 4】



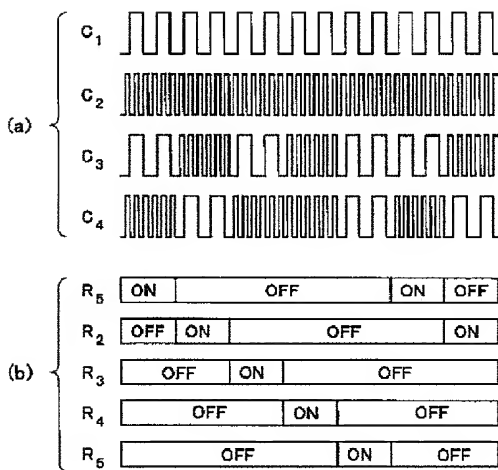
【図 8】



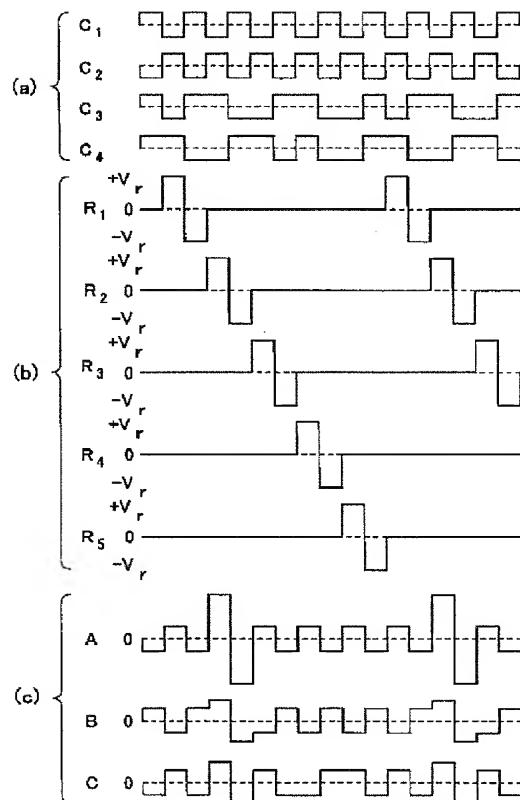
【図 9】



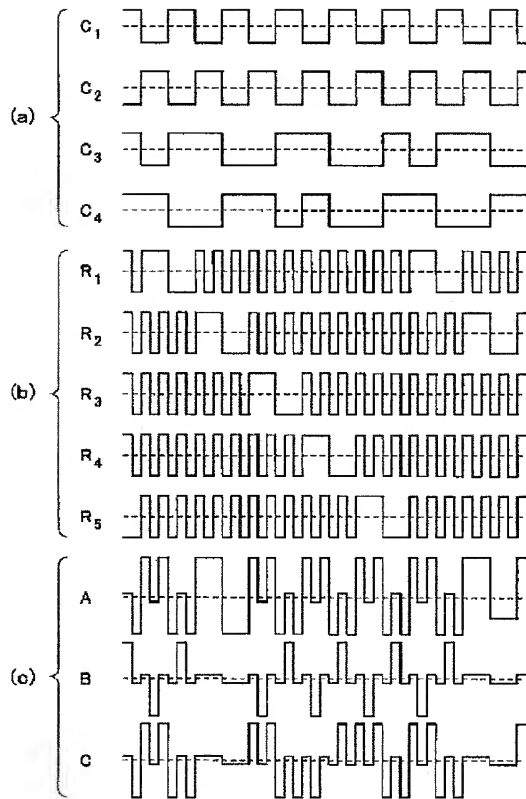
【図 10】



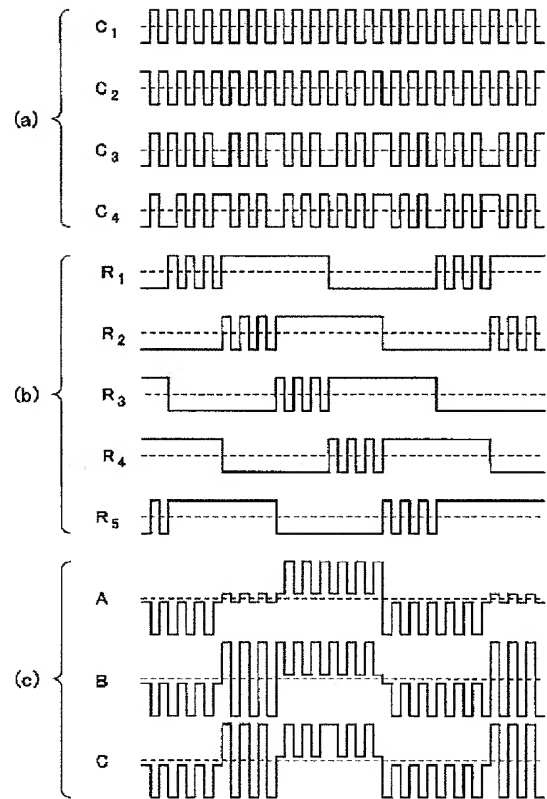
【図 11】



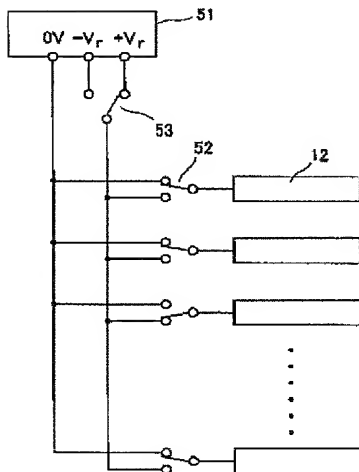
【図 12】



【図 13】



【図 15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

G 0 9 G 3/20

識別記号

6 2 2

F I

G 0 9 G 3/20

テーマコード (参考)

6 2 2 G

6 2 2 C

6 4 2

6 4 2 D

F ターム(参考) 2H093 NA11 NA20 NA31 NB09 NB12
NB26 NC09 NC21 ND04 ND42
ND48 ND54 NF11 NF13 NF14
NG02 NG11
5C006 AC02 AC05 AF44 BA11 BB12
BB28 BC03 BF03 BF04 BF34
EA01 EB05 FA54
5C080 AA10 BB05 DD03 FF09 JJ02
JJ04 JJ05